

Rendemen Minyak Atsiri dan Diameter Organ serta Ukuran Sel Minyak Tanaman Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) yang Dibudidayakan di Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga

Esti Meita Kridati*, Erma Prihastanti*, Sri Haryanti*

**Laboratorium Biologi dan Struktur Tumbuhan*

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT

Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) has many advantages because the essential oil's was used in pharmacy, cosmetic and medicinal herbs. In pharmacy, the essential oil of Fennel many usage as a raw material in telon oil's industry. Quality of essential oil and growth of Fennel were influenced by the cultivation and habitat. The purpose of this research was to examine the yield of essential oil and the growth of Fennel and to know presentase of macro nutrient of fennel planting area at Sumowono, Semarang Residence and Wates, Salatiga City. Sampling each area had taken three plants with three replications. Essential oil destilation done through water destilation by using stahl destilator. The observation of fennel growth was done by measured of diameter organ, leaves and fruit oil cells. Diameter organ were measured by using kaliper, while oil cells of leaves and fruit were measured by using micrometer. Data was analyzed by Independent T – Test at 5 % significance level. The results showed that there were no significant difference between the yield of essential oil, diameter organ and leaves and fruit oil cells measurement of fennel in Sumowono and Wates area. The yield of essential oils in seed and leaves from Sumowono area were 0,02 % and 3,1 %. Diameter of roots, stems, flowers, fruits and seed replicated were 12,5 mm; 15,83 mm; 1,22 mm; 2,29 mm and 1,84 mm. Measurement of oil cell in fruit : 2,59 μ m, while in leaves stalk : 49,99 μ m. The yield of essential iol in seed and leaves from Wates area were 0,008 % and 3,567 %. Diameter of roots, stems, flowers, fruits and seed replicated were 11,2 mm; 14 mm, 1,27 mm; 1,87 mm and 2,12 mm. Measurement of oil cell in fruit of fennel : 2,23 μ m, while in leaves stalk : 36,5 μ m.

Keywords : Fennel, altitude, yield, organ diameter, mesurement of oil cell

ABSTRAK

Tanaman Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) memiliki banyak kegunaan karena minyak atsirinya banyak dimanfaatkan di bidang farmasi, kosmetik dan jamu. Di bidang farmasi minyak atsiri adas banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri minyak telon. Kualitas minyak atsiri dan pertumbuhan tanaman adas dipengaruhi oleh cara budiday dan habitat tumbuhnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji rendemen minyak atsiri dan pertumbuhan tanaman adas serta mengetahui presentase hara makro pada lahan penanaman adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga. Sampel tanaman diambil dari lokasi budidaya di daerah Sumowono dan Wates, setiap daerah diambil 3 tanaman dengan 3 ulangan. Penyulingan minyak atsiri dilakukan melalui proses penyulingan air dengan menggunakan alat destilator Stahl. Pengamatan pertumbuhan tanaman adas dilakukan dengan cara mengukur diameter organ serta sel minyak. Diameter organ diukur dengan menggunakan kaliper, sedangkan sel minyak diukur dengan menggunakan mikrometer. Analisis data menggunakan *Independent T – Test* pada taraf kepercayaan 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara rendemen minyak atsiri, diameter organ dan ukuran sel minyak tanaman adas di daerah Sumowono dan Wates. Rendemen minyak atsiri pada daun dan biji yang berasal dari daerah Sumowono yaitu 0,02 % dan 3,1 %. Ukuran diameter akar yaitu 12, 5 mm, batang 15,83 mm, bunga 1,22 mm, buah 2,29 mm dan biji 1,84 mm. Ukuran sel minyak pada buah yaitu 2,59 μ m sedangkan pada tangkai daun yaitu 49,99 μ m. Rendemen minyak atsiri pada daun dan biji yang berasal dari daerah Wates yaitu 0,008 % dan 3,567 %.

Ukuran diameter akar 11,2 mm, batang 14 mm, bunga 1,27 mm, buah 1,87 mm dan biji 2,12 mm. Ukuran sel minyak pada buah yaitu 2,23 μm , sedangkan pada tangkai daun yaitu 36,5 μm .

Kata kunci : Tanaman Adas, ketinggian tempat, rendemen, diameter organ, ukuran sel minyak.

PENDAHULUAN

Tanaman adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) memiliki banyak kegunaan, seperti pada bidang industri dan bidang pangan. Di bidang industri, adas banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku farmasi, kosmetik, jamu, dan bumbu masak serta untuk menanggulangi masalah susah tidur (Katzer, 1998). Di bidang pangan daun adas banyak dimanfaatkan sebagai sayuran, sedangkan bijinya banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku bumbu dapur (Syukur, 2002).

Produk utama adas adalah minyak atsiri (Katzer, 1998). Hampir seluruh bagian tanaman adas menghasilkan minyak atsiri. Namun, daun tanaman adas dari daerah Sumowono dan Salatiga banyak dimanfaatkan sebagai sayuran. Minyak atsiri yang terdapat dalam tanaman adas merupakan salah satu senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan obat, disamping itu minyak atsiri adas juga dapat dijadikan sebagai bahan baku industri minyak telon. Standar simplisia biji adas untuk industri yaitu buah adas yang telah masak dengan ciri morfologi bila dipijit cukup keras dan berwarna hijau keabu – abuan sampai kehitam – hitaman. (Syukur, 2002). Salah

satu penentu kualitas minyak atsiri yaitu rendemen. Rendemen adalah perbandingan hasil minyak atsiri dengan bagian tanaman yang diolah yang dinyatakan dalam persen (Haris, 1994).

Budidaya tanaman adas sangat ditentukan oleh kondisi topografi wilayah budidaya dan cara budidaya. Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga merupakan daerah penghasil adas di Jawa Tengah. Pada wilayah tersebut sebagian besar adas dijual sebagai sayuran yaitu daunnya. Daerah penghasil tanaman adas di wilayah Kabupaten Semarang salah satunya adalah daerah Sumowono yang memiliki kondisi topografi dengan ketinggian tempat 900 – 1000 m dpl, curah hujan 2.500 mm/Tahun, kelembaban 42 % serta suhu 27 °C. Salah satu daerah di Kota Salatiga yang merupakan penghasil adas adalah Wates. Daerah Wates memiliki ketinggian 620 m dpl dengan curah hujan 2.270 mm/Tahun, kelembaban 39 % dan suhu 28 °C. Tanah mempunyai peran untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup tanaman, seperti memberi dukungan mekanis dan menjadi tempat berjangkarnya akar, menyediakan ruang untuk pertumbuhan dan perkembangan akar, menyediakan udara

(oksigen) untuk respirasi, menyediakan air dan hara serta sebagai media terjadinya interaksi antara tanaman dengan jasad tanah (Purwowidodo 1998). Unsur hara yang paling mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu hara makro. Beberapa unsur hara makro diantaranya Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Tanaman adas sangat responsif terhadap pemupukan N, P dan K. Pemupukan Nitrogen memberikan hasil yang lebih tinggi dalam produksi bunga dan meningkatkan persentase minyak, hasil panen biji dan hasil minyak sesuai dengan peningkatan dosis (Abdallah, *et al.*, 1978). Cara budidaya dan habitat tanaman adas berpengaruh pada proses metabolisme minyak atsiri serta tingkat mutu adas. Cara budidaya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman adas. Pertumbuhan tanaman adas yang dijadikan parameter adalah ukuran diameter organ dan ukuran sel minyak pada tanaman adas. Ukuran diameter organ dan sel minyak penting untuk mengetahui kondisi lingkungan dan cara budidaya yang cocok untuk tanaman adas. Proses budidaya meliputi beberapa tahapan yaitu lokasi tumbuh, penyiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan tanaman, pengendalian hama dan penyakit serta panen dan pascapanen (Syukur, 2002). Proses budidaya adas di Wates, Kota Salatiga dan Sumowono, Kabupaten Semarang meliputi tahap pengolahan lahan,

penanaman, pemupukan serta panen dan pasca panen. Perbedaan budidaya antara kedua tempat yaitu pada proses pembibitannya. Pembibitan di Wates Kota Salatiga dilakukan melalui perbanyakan secara generatif dengan benih, sedangkan di Sumowono, Kabupaten Semarang pembibitan tanaman adas dilakukan melalui perbanyakan vegetatif dengan cara memisahkan anakan dari rumpun yang telah cukup tua.

Perbedaan topografi wilayah dan cara budidaya adas di dua sentra budidaya inilah yang menarik perhatian penulis untuk mengetahui rendemen minyak atsiri biji serta diameter organ dan ukuran sel minyak dari dua tempat budidaya yang berbeda tersebut. Selain itu karena hampir seluruh bagian tanaman adas dapat menghasilkan minyak atsiri, penulis juga ingin mengetahui rendemen minyak atsiri daun juga serta perlu juga diketahui kondisi tanah yang mendukung pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji rendemen minyak atsiri, diameter organ, ukuran sel minyak tanaman adas dan mengetahui persentase hara makro pada lahan penanaman adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga.

METODOLOGI

Tempat dan lokasi budidaya serta pengambilan sampel dilakukan di daerah

Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga. Selanjutnya analisis sampel penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2011 – Januari 2012 di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Unit III Universitas Gadjah Mada, Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman adas yang telah menghasilkan biji, tanah dari kedua tempat budidaya, safranin, alkohol, xylol, canada balsem dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu satu set peralatan destilator yang terdiri dari kondensor destilasi, labu pemanas, statif dan klem, erlenmeyer destilat, pemanas bunsen, kompor listrik, timbangan, oven, penggaris, koran bekas, label, kamera digital, mikroskop, mikrometer, silet, gelas benda, gelas penutup, fotomikrograf.

Cara Kerja

1. Survey Lokasi Penelitian dan

Wawancara

Survei dilakukan dengan mengamati tanaman adas secara langsung di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga. Saat survei dilakukan juga wawancara terhadap petani setempat dengan beberapa pertanyaan meliputi

luas lahan, kepemilikan lahan, pengairan, pengolahan lahan, pemupukan, jenis hama, jenis pupuk, penyiangan gulma, waktu panen sayuran (pagi, siang, sore), cara panen, penanganan pasca panen (sorting, pencucian, penyimpanan, transportasi), panen buah/biji (waktu dan cara panen) serta daerah pemasaran.

2. Pengamatan Kondisi Lingkungan

Pengamatan kondisi lingkungan pada daerah budidaya meliputi ketinggian tempat, suhu, kelembaban, curah hujan dan kemiringan lahan. Data mengenai ketinggian tempat, curah hujan dan kemiringan lahan diperoleh dari Badan Kordinasi Survey dan Pemetaan Nasional melalui kantor kelurahan setempat, sedangkan data mengenai suhu dan kelembaban diperoleh melalui pengukuran di lokasi dengan menggunakan termohigrometer.

3. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah sebanyak 500 g dilakukan dengan menggunakan sekop. Sampel tanah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 40 x 40 cm. Selanjutnya sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

4. Pengambilan Sampel Tanaman dan Biji

Pengambilan sampel tanaman dan biji dilakukan pada pagi hari pukul

10.00 WIB. Sampel tanaman diambil dengan cara mencabut tanaman dengan menggunakan cangkul. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 60x80 cm, agar semua organ tanaman berupa akar, batang, daun tidak rusak, sedangkan sampel biji diambil dengan cara memotong tangkai karangan buah adas yang sudah masak. Sampel biji adas kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 11x22 cm (Syukur, 2002). Setiap daerah budidaya dilakukan pengambilan sampel tanaman adas sebanyak 3 tanaman untuk 3 kali pengulangan di tiga titik yang berbeda di dalam 1 kebun/lahan.

5. Pencucian Sampel Tanaman

Sampel yang diambil kemudian dicuci dengan menggunakan air sampai bersih tujuannya agar tanah dan kotoran yang menempel pada tanaman hilang atau bersih. Pencucian sampel tanaman dilakukan di Laboratorium BSF Tumbuhan.

6. Pemberian Label

Pemberian label dilakukan pada setiap sampel tanaman, sampel tanah dan biji adas. Setiap label berisi informasi mengenai asal daerah, ulangan ke berapa dan tanggal pengambilan sampel.

7. Pengukuran Diameter Akar, Batang, Bunga, Buah, Biji dan Tebal Daun

Kaliper digunakan untuk pengukuran diameter akar, batang, bunga, buah dan biji, sedangkan pengukuran tebal daun digunakan mikrometer pada perbesaran 40x. Daun yang diambil adalah daun yang berada pada urutan ke 4 dari pucuk.

8. Pembuatan Preparat

Pembuatan preparat dilakukan dengan menggunakan metode semipermanen (*free hand section method*), pengamatan anatomi sampel daun dan biji dibuat preparat penampang melintang. Daun dan biji dipotong melintang menggunakan silet. Pemotongan dilakukan setipis mungkin agar jaringan dapat terlihat dengan jelas. Hasil irisan diletakkan diatas gelas benda dan ditetesi dengan larutan safranin 1 % dalam alkohol 70 % dan didiamkan selama 5 menit, kemudian ditetesi dengan campuran alkohol : xylol 3:1, 1:1, 1:3 masing – masing didiamkan selama 5 menit. Alkohol memiliki fungsi untuk mengeluarkan air dari sel sedangkan xylol berfungsi sebagai penjernih dan mengurangi kadar pewarna safranin 1 % yang terdapat pada preparat. Tahap akhir preparat ditetesi canada balsam dan ditutup dengan gelas penutup. Gelas benda diberi label, dilakukan pengamatan

menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x. Preparat yang baik didokumentasi dengan menggunakan kamera mikroskop. Mikrometer digunakan untuk pengamatan ukuran sel minyak dengan perbesaran 40x dan 100x

9. Pengeringan Daun dan Biji

Setelah sampel daun diamati dan diukur diameter akar, batang, bunga, buah, biji, tebal daun, jumlah dan ukuran sel minyaknya, daun tanaman adas dikeringkan dengan menggunakan oven. Daun dioven pada suhu 60⁰C selama 1 hari, sedangkan pengeringan biji adas dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari sampai kadar airnya mencapai 7 % (Syukur, 2002).

10. Penyulingan Minyak Atsiri

Penyulingan minyak atsiri daum dan biji adas dilakukan dengan metode penyulingan air (*Water distillation*). Daun dan biji adas yang telah dikeringkan, selanjutnya dihaluskan terlebih dahulu dengan blender. Sampel ditimbang sebanyak 10 g lalu dimasukkan ke dalam labu pemanas dan diberi tambahan air sebanyak 100 ml, selanjutnya dipanaskan selama 6 jam. Tanda apabila minyak atsiri telah tersuling yaitu adanya cairan yang berwarna putih kekuningan pada pipa destilat.

11. Parameter

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah Topografi wilayah, analisis tanah, pengukuran diameter organ, pengukuran dan penghitungan sel minyak serta rendemen minyak atsiri dari daun dan biji.

12. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Variabel utama sampel yaitu rendemen minyak atsiri dan diameter organ serta ukuran sel minyak tanaman adas di daerah Wates, Kota Salatiga dan daerah Sumowono, Kabupaten Semarang. Variabel pendukung yaitu analisis tanah (persentase lengas dan N, P, K Total) dan data sekunder yang berupa ketinggian tempat, curah hujan rata – rata dan kemiringan lahan serta pengukuran suhu dan kelembaban. Pengambilan sampel tanaman dan biji di tiap sentra budidaya dilakukan pengulangan 3 kali, sedangkan pengambilan sampel tanah diambil pada satu tempat dari masing – masing daerah tanpa pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan

Hasil pengamatan topografi dan cuaca yaitu ketinggian tempat, curah hujan, kelembaban, suhu dan kemiringan tanah di

daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga periode Oktober

2010 sampai Oktober 2011 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Topografi dan Cuaca di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

| | Daerah | |
|-----------------------------------|---------|----------|
| | Wates | Sumowono |
| Ketinggian (m dpl) | 620 | 900-1000 |
| Curah Hujan rata-rata(mm/Tahun) | 2270 | 2500 |
| Kelembaban rata-rata (%) | 39 | 42 |
| Suhu rata-rata(⁰ C) | 28 | 27 |
| Kemiringan Tanah (⁰) | 0-10 | 45 |
| Jenis Tanah | Andosol | Andosol |

Sumber : Badan Kordinasi Survey dan Pemetaan Nasional melalui kantor Kecamatan Sumowono dan kantor Kelurahan Kutawinangun Kota Salatiga

Data topografi yang meliputi ketinggian tempat, curah hujan rata – rata dan kemiringan lahan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Kordinasi Survey dan Pemetaan Nasional Kecamatan setempat, sedangkan suhu dan kelembaban diperoleh dari hasil pengukuran secara langsung di lokasi dengan menggunakan termohigrometer. Kedua tempat memiliki jenis tanah yang sama yaitu andosol. Jenis tanah diketahui melalui pengamatan peta tanah yang diterbitkan oleh Fakultas Geografi UGM. Tanah andosol adalah tanah yang berbahan induk abu volkan disebut juga tanah vulkanis. Tanah andosol memiliki kandungan mineral liat yang dominan sehingga mempunyai kemampuan mengikat air besar, porositas tinggi, bobot isi rendah, gembur, tidak plastis dan tidak lengket serta

kemampuan fiksasi fosfat yang tinggi (Hardjowigeno, 1993; Anneahira, 2011). Tanah andosol memiliki kemampuan mengikat air yang besar dan porositas tinggi menyebabkan tanah ini biasanya subur dan bertekstur gembur sehingga tanah jenis ini banyak dimanfaatkan untuk perkebunan dan pertanian. Kondisi topografi dan cuaca berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adas, selanjutnya akan mempengaruhi sintesis minyak atsirinya.

Kondisi Tanah

Hasil pengamatan tanah di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga menunjukkan bahwa jenis tanah di kedua daerah merupakan tanah andosol dengan persentase lengas dan N, P, K Total tanah yang disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Persentase lengas, N, P, K total di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

| Daerah | Lengas (%) | N Total (%) | P Total (%) | K Total (%) |
|----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Sumowono | 15,62 | 0,28 | 0,03 | 0,09 |
| Wates | 13,23 | 0,27 | 0,02 | 0,05 |

Kandungan tanah yang diamati adalah persentase lengas dan N, P, K total. Kadar lengas sering disebut kandungan air (*moisture*) yang terdapat dalam pori tanah (Handayani, 2009). Persentase lengas merupakan salah satu sifat fisika tanah untuk mengetahui ketersediaan hara. Hal ini berkaitan dengan kelarutan hara. Semakin tinggi persentase lengas, hara pada tanah akan semakin cepat terlarut.

Persentase hara yang diukur dan diamati adalah persentase hara makro yaitu Nitrogen (N), Phospor (P) dan Kalium (K) total karena hara makro merupakan unsur yang paling mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman. Persentase N, P, K total di daerah Sumowono masing – masing 0,28 %, 0,09 % dan 0,03 %, sedangkan persentase N, P, K total di daerah Wates masing – masing 0,27 %, 0,05 % dan 0,02 %. Menurut Agustina (2004), kadar N, P, K yang normal dalam tanah masing – masing berkisar 0,1 %, 0,05 % dan 1,2 %. Presentase N total di kedua tempat menunjukkan jumlah yang lebih tinggi

dibandingkan kadar normalnya. Hal ini mendukung pertumbuhan akar, batang dan buah yang lebih besar. Sedangkan persentase P dan K total di kedua tempat cenderung lebih rendah dari kadar normal, hal ini terlihat pada pertumbuhan bunga dan biji yang cenderung kecil – kecil. Persentase lengas dan hara makro berpengaruh terhadap proses fotosintesis, dimana proses fotosintesis berpengaruh terhadap biosintesis minyak atsiri. Namun karena karena suhu di kedua tempat tinggi proses respirasinya juga tinggi. Hal ini menyebabkan terjadinya persaingan substrat antara respirasi dan pembentukan senyawa yang disimpan dalam biji.

Diameter Organ

Berdasarkan analisis *Independent T – Test* diameter akar, batang, bunga, buah, dan biji tanaman adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga tidak berbeda ($P>0,05$). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.1.

Tabel 4.4.1. Rerata Diameter Akar, Batang, Bunga, Buah dan Biji Tanaman Adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

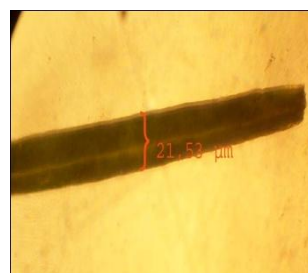
| Diameter (mm) | Daerah | |
|---------------|----------|-------|
| | Sumowono | Wates |
| Akar | 12,5 | 11,2 |
| Batang | 15,83 | 14 |
| Bunga | 1,22 | 1,27 |
| Buah | 2,29 | 1,87 |
| Biji | 1,84 | 2,12 |

Hasil pengukuran tebal daun Wates, Kota Salatiga memiliki ketebalan menunjukkan daun adas dari daerah hampir sama ($P>0,05$) (Tabel 4.4.2. dan Sumwono, Kabupaten Semarang dan Gambar 4.4.2.)

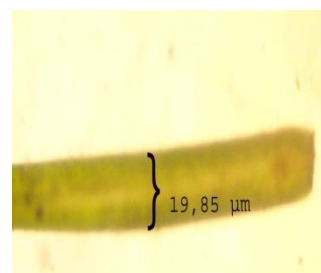
Tabel 4.4.2. Tebal daun tanaman adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

| | Daerah | |
|------------------------------|----------|-------|
| | Sumowono | Wates |
| Tebal Daun (μm) | 21,53 | 19,85 |

Hasil pengukuran tebal daun dapat dilihat pada gambar 4.4.1.



Sumowono



Wates

Gambar 4.4.1. Tebal daun tanaman adas yang berasal dari daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

Hampir semua bagian tanaman adas dapat menghasilkan minyak atsiri. Oleh karena itu dilakukan pengukuran diameter akar, batang, bunga, buah serta biji. Semakin besar ukuran diameter organ kemungkinan jumlah minyak atsiri yang dihasilkan semakin banyak. Diameter akar dan batang diduga tidak berhubungan

secara langsung terhadap kadar rendemen yang dihasilkan karena akar dan batang hanya berfungsi sebagai jalur transportasi zat – zat hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhannya. Proses pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi biosintesis minyak atsirinya. Diameter bunga, buah dan biji diduga

berpengaruh terhadap kadar minyak atsiri yang dihasilkan karena menurut Rosman (2007) biosintesis minyak atsiri pada tanaman terjadi pada saat munculnya bunga. Semakin besar diameter pada bunga, buah dan biji kemungkinan minyak atsiri yang dihasilkan juga semakin banyak, tetapi karena jumlah dan ukuran sel minyaknya kecil – kecil maka jumlah minyak atsiri yang disimpan hanya sedikit. Proses penggabungan butir – butir minyak atsiri menjadi butir yang lebih besar perlu waktu lama dan berjalan lambat.

Ukuran tebal daun diduga berpengaruh terhadap kadar rendemen minyak atsiri yang dihasilkan karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasi ke biji dan berperan sebagai substrat biosintesis minyak atsiri. Fotosintesis berlangsung pada jaringan palisade karena pada jaringan palisade terdapat banyak kloroplas berbentuk bulat atau lonjong di permukaan palisade. Akan tetapi proses fotosintesis di daun tidak hanya berlangsung di jaringan palisade saja, fotosintesis juga banyak

terjadi di jaringan spons. Ukuran dan jumlah lapisan jaringan palisade mempengaruhi ketebalan daun. Menurut Salisbury (2002) pada intensitas cahaya tinggi, fotosintesis dapat berlangsung cepat karena sel palisade berukuran lebih panjang, sehingga pada daun yang berukuran tebal diduga sel palisadenya berukuran panjang. Morfologi daun di daerah Sumowono terlihat helaianya kecil – kecil tetapi lebih tebal. Hal ini memungkinkan bahwa jika dilihat dari peruntukannya hasil adas dari daerah Sumowono dan Wates hanya cocok untuk sayuran bukan sebagai bahan untuk diambil rendemen minyak atsirinya.

Rendemen Minyak Atsiri, Ukuran dan Jumlah Sel Minyak

Hasil analisis data menggunakan Analisis *Independent T-Test*. Hasil uji *Independent T-Test* menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri daerah Sumowono dan Wates, Kota Salatiga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rendemen Minyak Atsiri Daun dan Biji Tanaman Adas (%) di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

| Rendemen (%) | Daerah | |
|--------------|----------|-------|
| | Sumowono | Wates |
| Daun | 0,02 | 0,008 |
| Biji | 3,1 | 3,567 |

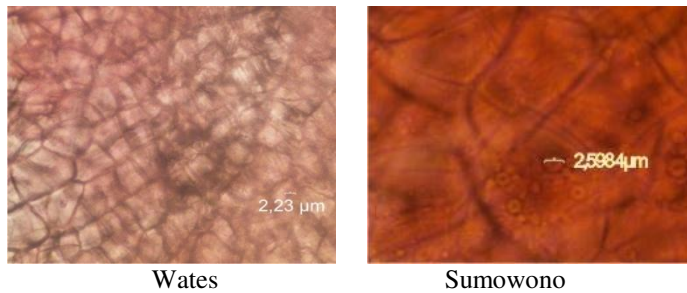
Hasil analisis dengan *Independent T-Test* menunjukkan bahwa jumlah dan ukuran sel minyak pada buah dan tangkai daun adas di kedua sentra budidaya tidak

berbeda secara signifikan ($P>0,05$). Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.3.2 , Gambar 4.3.1 dan Gambar 4.3.2.

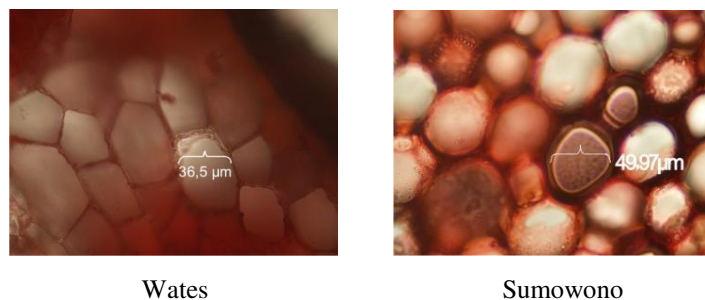
Tabel 4.3.2. Jumlah dan ukuran sel minyak (μm) pada Buah dan Tangkai Daun adas di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga

| Sel Minyak | | Sumowono | Wates |
|--------------------------|--------------|----------|-------|
| Jumlah | Buah | 48 | 52 |
| Ukuran (μm) | | 2,59 | 2,23 |
| Jumlah | Tangkai Daun | 55 | 48 |
| Ukuran (μm) | | 49,99 | 36,5 |

Gambar ukuran sel minyak pada buah dan tangkai daun tanaman adas di daerah Sumowono dan Wates



Gambar 4.3.1. Ukuran sel minyak pada buah tanaman adas di daerah Wates dan Sumowono.



Gambar 4.3.2. Ukuran sel minyak pada tangkai daun tanaman adas di daerah Wates dan Sumowono

Pengamatan jumlah dan pengukuran sel minyak pada buah dan tangkai daun adas bertujuan untuk

mengetahui apakah jumlah dan ukuran sel minyak berpengaruh terhadap rendemen minyak atsiri yang

dihasilkan. Sel minyak pada tangkai daun adas memiliki ukuran yang lebih besar yaitu 49,97 μm dibanding ukuran sel minyak pada buah yang hanya berukuran 2,5984 μm . Hal ini disebabkan tangkai daun memiliki ukuran parenkim yang lebih besar. Jaringan parenkim disebut juga jaringan dasar yang berarti bahwa hampir setiap bagian tumbuhan akan terdapat jaringan parenkim dimana jaringan – jaringan lain terdapat di dalamnya (Fahn, 1990). Meskipun sel parenkim pada tangkai daun berukuran lebih besar, rendemen pada biji cenderung lebih tinggi dibandingkan di daun. Hal ini disebabkan sel – sel pada biji berukuran lebih kecil, tersusun padat tanpa ruang antar sel dan dipenuhi butir – butir minyak, sementara pada parenkim tangkai daun diantara sel – selnya terdapat banyak rongga dan pada vakuolanya banyak menyimpan air. Menurut Fahn (1990) sel – sel yang menyusun jaringan parenkim terdiri dari sel – sel yang bahannya merupakan zat setengah cairan. Selain itu sel – sel parenkim pada tangkai daun diduga tidak hanya diisi oleh minyak saja. Cadangan makanan yang tersimpan dalam parenkim berbentuk zat – zat

yang dapat larut berupa karbohidrat serta protein dan berwujud bahan – bahan padat, misalnya butir – butir tepung, kristaloid, protein, lemak atau tetes – tetes minyak (Hidayat, 1995). Oleh karena itulah rendemen minyak atsiri pada biji lebih tinggi yaitu 3,567 % dibanding rendemen minyak atsiri pada daun yang hanya memiliki kadar rendemen 0,02 %. Dari pengamatan jumlah dan ukuran sel minyak pada adas, maka sebaiknya minyak atsiri adas diambil dari bijinya, sedangkan daun adas sebaiknya tidak dijadikan sumber penghasil minyak atsiri.

Tanaman adas dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 15 – 20⁰C, kelembaban 65 – 85 % dan ketinggian 10 – 1.800 m dpl (Rusmin, 2007). Daerah Sumowono berada pada ketinggian 900 – 1000 m dpl dengan suhu harian 27⁰C dan kelembaban 42 %, sedangkan Wates berada pada ketinggian 620 m dpl dengan suhu rata – rata harian 28⁰C dan kelembaban 39 %. Kedua daerah berada pada lokasi ketinggian yang cocok untuk pertumbuhan tanaman adas, tetapi suhu dan kelembaban rata – rata di kedua tempat tersebut nampaknya kurang optimum untuk pertumbuhan tanaman

adas karena suhu harian di kedua tempat cenderung lebih tinggi dibandingkan kisaran suhu tumbuh optimum tanaman adas. Pada kisaran suhu, kelembaban dan ketinggian tempat optimal, tanaman adas dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat melangsungkan proses fotosintesis yang optimal pula. Ketinggian tempat mempengaruhi suhu dan kelembaban setempat. Semakin tinggi tempat, maka suhunya akan semakin berkurang. Menurut Ashari (1995), kenaikan ketinggian 100 m, akan menyebabkan penurunan suhu rata – rata sebesar $0,6^{\circ}\text{C}$. Lahan daerah Sumowono dan Wates memiliki perbedaan ketinggian tempat sebesar 300 m namun suhu di kedua tempat hampir sama. Dengan demikian kadar rendemen biji adas di kedua tempat belum mencapai kisaran rendemen yang maksimal. Rendemen minyak atsiri biji adas di dua tempat budidaya kemungkinan masih bisa ditingkatkan hingga kisaran maksimal yaitu 6 %.

Menurut Syahbana (2008), kadar rendemen minyak atsiri pada biji adas berkisar 2 – 6 %. Rendemen yang dihasilkan dari biji adas dari daerah Sumowono dan Wates sudah memenuhi standar rendemen minyak atsiri adas

tetapi belum mencapai hasil yang maksimal. Sebaiknya proses budidaya tanaman adas berada pada lokasi yang suhunya berkisar antara $15 - 20^{\circ}\text{C}$ agar dihasilkan kadar rendemen yang maksimal.

Suhu yang relatif tinggi mempengaruhi kecepatan respirasi. Peningkatan kecepatan respirasi menyebabkan substrat yang digunakan untuk pembentukan minyak atsiri hanya sedikit. Akibatnya kadar rendemen tertinggi minyak atsiri pada biji di kedua tempat hanya mencapai nilai 3,567 %. Proses respirasi yang tinggi membutuhkan substrat sehingga substrat yang seharusnya dipakai untuk pembentukan minyak atsiri lebih banyak digunakan untuk keperluan respirasi. Suhu yang tinggi mengakibatkan fotosintat lebih banyak digunakan sebagai pendukung pertumbuhan vegetatif dan sebagai substrat respirasi dibandingkan untuk biosintesis minyak atsiri.

Kelembaban berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penurunan penyerapan oksigen dan unsur hara (Sulandjari, 2005). Pada kondisi

kelembaban yang tinggi stomata menutup sehingga penyerapan oksigen menjadi berkurang. Penyerapan unsur hara dari tanah dan oksigen dari udara yang sedikit atau tidak optimal akan mempengaruhi proses fotosintesis. Apabila jumlah unsur hara yang diserap sedikit maka proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara optimal, selanjutnya akan berpengaruh pada proses biosintesis minyak atsiri.

Persentase N total yang normal pada tanah adalah 0,1 % (Agustin, 2004). Persentase N total di daerah Sumowono yaitu 0,28 %, sedangkan persentase N total di Wates 0,27 %. Persentase N total pada kedua tempat yang berlebih menyebabkan fase vegetatif tumbuhan menjadi lebih dominan dibandingkan fase generatifnya. Hal ini menyebabkan kadar rendemen minyak atsiri di kedua tempat tidak mencapai maksimal.

Hasil perhitungan rendemen minyak atsiri daun dan biji di kedua tempat tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan kedua daerah memiliki kondisi iklim yang hampir sama dan jenis tanah yang sama. Berdasarkan penelitian mengenai kadar minyak atsiri adas yang

sebelumnya disebutkan bahwa kadar minyak atsiri di dataran rendah relatif lebih sedikit dibandingkan dataran tinggi (Rusmin, 2007). Hal ini berkaitan dengan iklim dan waktu panen. Iklim akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut, selanjutnya akan mempengaruhi pembentukan minyak atsiri. Waktu panen berpengaruh terhadap kuantitas minyak atsiri yang dihasilkan. Waktu panen untuk tanaman yang menghasilkan minyak atsiri sebaiknya dilakukan pada siang hari, karena pada siang hari fotosintesis sedang berlangsung dengan maksimal sehingga biosintesis minyak atsirinya juga optimal. Selain dipengaruhi oleh iklim dan waktu panen, kadar minyak atsiri juga dipengaruhi oleh cara budidaya. Pembibitan di Wates dilakukan melalui perbanyakan secara generatif dengan benih, sedangkan di Sumowono pembibitan tanaman adas dilakukan melalui perbanyakan vegetatif dengan cara memisahkan anakan dari rumpun yang telah cukup tua. Meskipun pembibitan tanaman adas di kedua tempat berbeda, tetapi rendemen minyak atsiri yang dihasilkan tidak berbeda.

Karbohidrat hasil fotosintesis digunakan sebagai substrat pembentukan minyak atsiri melalui proses glikolisis. Dari proses glikolisis dihasilkan asam piruvat. Asam piruvat mengalami sejumlah reaksi sehingga akan menghasilkan geranil pirofosfat yang merupakan senyawa prekursor dalam pembentukan minyak atsiri dari golongan monoterpen. Minyak atsiri dari tanaman adas termasuk dalam golongan monoterpen. Proses biosintesis monoterpen melibatkan proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang tidak optimal menyebabkan produk minyak atsiri yang dihasilkan tidak maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan :

1. Rendemen minyak atsiri dan diameter organ serta ukuran sel minyak tanaman adas (*Foeniculum vulgare* Mill) di daerah Sumowono, Kabupaten Semarang dan Wates, Kota Salatiga tidak berbeda secara signifikan.
2. Persentase lengas dan N, P, K total daerah Sumowono lebih tinggi tetapi tidak memberikan kuantitas secara

signifikan terhadap rendemen minyak atsiri, diameter organ serta ukuran sel minyak secara nyata dengan daerah Wates.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. ITB, Bandung.
- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Pt Rineka Cipta, Jakarta.
- Anneahira. 2011. Tanah Andosol. [Http://www.anneahira.com/tanah-andosol.htm](http://www.anneahira.com/tanah-andosol.htm). AnneAhira. . 1 Desember 2011.
- Ashari, S. 1995. Holtikultura Aspek Budidaya. UI Press, Jakarta.
- Alfaiza. 2009. *Tanaman Adas*. [Http://alfaiza.blogspot.com/2009/06/adas.html](http://alfaiza.blogspot.com/2009/06/adas.html). 9 November 2011.
- Backer, C.A.& R.C. Bakhuizen V.D.B. 1968. Flora of Java. Vol III. Auspices of The Ruksherbarium, Leyden.
- Clara, A.A. 2005. *Histo-Anatomical Researches Regarding The Influence of Topsis M Treatments on Foeniculum vulgare Mill. (Apiaceae)* 2a(5) : 1 – 8.
- Bermawie N, Nur A dan Oti R. 2002. Karakterisasi Morfologi Dan Mutu Adas (*Foeniculum Vulgare* Mill.), *Buletin Tanaman Rempah dan Obat*, Vol. XIII, No.2.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.

- Dianaphon. 2010. *Resep Ampuh Obat untuk Batuk*.
http://dianaphon.blogspot.com/2010_03_01_archive.html. 10 November 2011.
- Djajadi, A.S., Isdijoso. 1992. Pengaruh Sumber Pupuk N terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung di Pujon, Malang. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*. 7(1-2) : 1 – 8.
- Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*. Pergamon Press, Toronto.
- Faucon, P. 2002. *Fennel (Foeniculum vulgare Mill.)*.
http://www.dessert-tropical.com/Plants/Apiaceae/Foeniculum_vulgare.html. 6 September 2010
- Galaghers, J. 2011. *An Herbal Cultivation Guide*.
<http://www.learningherbs.com>. 18 Oktober 2011.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi II*. ITB, Bandung.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Haris, R. 1994. *Tanaman Minyak Atsiri*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hasanah, M. 2004. *Jurnal Litbang Pertanian*. Perkembangan Teknologi Budidaya Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) 23(4): 139 - 144.
- Herbert, B.R. 1995. *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Edisi ke-2. *Alih bahasa*. Bambang S. IKIP Semarang, Semarang.
- Hidayat, B. E. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Penerbit ITB, Bandung.
- Jhonman, 1994. *Chemical Aspek of Biosynthesis*. Oxford University Press, Oxford.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Keonsoemardiyah. 2010. *Minyak Atsiri untuk Industri Makanan, Kosmetik dan Aromaterapi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-6. *Alih bahasa*. K. Padmawinata. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rusmin D. dan Melati, 2007. *Adas Tanaman Yang Berpotensi Dikembangkan Sebagai Bahan Obat Alami*. *Warta Puslitbangbun*, Vol.13 No. 2.
- Rosman, R. 2007. *Jurnal Littri*. Biosintesis Menthol pada Berbagai Periode Pencahayaan Tanaman Mentha (*Mentha piperita* L.) 1(13): 8 – 13.
- Sastrohamidjojo, A. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. hal 203-238. Universitas Gadjah Mada., Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Cetakan Bahan 1. Liberty, Yogyakarta.
- Solichatun. 2005. *Jurnal Biofarmasi*. Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn). 3 (2) : 47 - 51
- Sudjadi. 1988. *Metode Pemisahan*. Kanisius, Jakarta.
- Sulandjari,P, Wisnu. B.S & Indradewa,D. 2005. *Hubungan*

- Mikrolimat dengan Pertumbuhan & Hasil Pule Pandak (*Rauvolfia serpentine* Benth). *Jurnal Agrosains* 7(2):71-76.
- Samiyatun. 2007. Rendemen Minyak Atsiri Daun Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada Berbagai Perlakuan Suhu dan Lama Pengeringan. *Skripsi* Jur. Biologi Fakultas MIPA Univ. Diponegoro Semarang.
- Syahbana, M.R. 2008. Sukses Memproduksi Minyak Atsiri. Agromedia, Jakarta.
- Syukur, C. dan Hernani. 2002. Budidaya Tanaman Obat Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tjondronegoro et al. 1997. Jurnal Hayati. Sintesis Minyak Atsiri pada Kultur Jaringan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) 2(4): 35 – 37.
- Walpole, R.E. dan R.H. Myers. 1995. Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan. Edisi keempat. Penerbit ITB, Bandung.
- Widiastuti, L., Tohari, Sulistyaningsih, E. 2004. *Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot. Ilmu Pertanian Volume 11 No.2:35-42.*
- Widyastuti, T., Dewi, S.S., Haryono. 2007. Dasar-dasar Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.